

REMARKS/ARGUMENTS

Applicants would like to thank Examiner Hon for the helpful and courteous interview held June 12, 2008. As discussed and agreed, Applicants have made amendments to Claim 1 limiting the inorganic particles to those having a needle-like shape, requiring that the inorganic particles have a crystalline property, and requiring a ratio L/D of not less than 2. In addition, these inorganic particles are required in amended Claim 1 to be arranged substantially parallel to the film plane. This amendment is supported by original Claim 5, and by, e.g., specification page 81, lines 15-16. In addition, the Examiner's suggestion with regard to the description of the two refractive indices has been adopted. See, e.g., specification page 41, lines 14-18. Applicants have also added new Claims 11-16, which are supported at specification page 44, lines 1-13, the paragraph bridging specification pages 9-10, specification page 50, lines 7-13, and the paragraph bridging specification pages 41-42. No new matter has been entered.

As discussed at the interview, because Claim 5 has been incorporated into independent Claim 1 only the rejection appearing in paragraph 5. at page 8 of the Official Action need be addressed. Further, and in this regard, it was agreed during the interview that the rejection relies critically on Honda, as it is this reference that is alleged to describe the claimed ratio L/D of longer diameter to shorter diameter of not less than 2. See page 9 of the Official Action, middle.

The Examiner has relied upon Figure 3 in Honda as teaching a particular ratio of longer diameter to shorter diameter for inorganic particles 62. However, and as explained during the interview, Honda does not indicate that his drawings are to scale, and, in fact, specifically refers to Figure 3 as "a schematic sectional view" at paragraph [0016]. Thus, and as explained in MPEP §2125, the proportions of features in a patent drawing are not evidence of actual proportions when the drawings are not to scale:

**PROPORTIONS OF FEATURES IN A DRAWING ARE NOT EVIDENCE
OF ACTUAL PROPORTIONS WHEN DRAWINGS ARE NOT TO SCALE**

When the reference does not disclose that the drawings are to scale and is silent as to dimensions, arguments based on measurement of the drawing features are of little value. See *Hockerson-Halberstadt, Inc. v. Avia Group Int'l*, 222 F.3d 951, 956, 55 USPQ2d 1487, 1491 (Fed. Cir. 2000) (The disclosure gave no indication that the drawings were drawn to scale. "[I]t is well established that patent drawings do not define the precise proportions of the elements and may not be relied on to show particular sizes if the specification is completely silent on the issue."). However, the description of the article pictured can be relied on, in combination with the drawings, for what they would reasonably teach one of ordinary skill in the art. *In re Wright*, 569 F.2d 1124, 193 USPQ 332 (CCPA 1977) ("We disagree with the Solicitor's conclusion, reached by a comparison of the relative dimensions of appellant's and *Bauer's* drawing figures, that *Bauer* 'clearly points to the use of a chime length of roughly 1/2 to 1 inch for a whiskey barrel.' This ignores the fact that *Bauer* does not disclose that his drawings are to scale. ... However, we agree with the Solicitor that *Bauer's* teaching that whiskey losses are influenced by the distance the liquor needs to 'traverse the pores of the wood' (albeit in reference to the thickness of the barrelhead)" would have suggested the desirability of an increased chime length to one of ordinary skill in the art bent on further reducing whiskey losses." 569 F.2d at 1127, 193 USPQ at 335-36.)

Here, the specification of Honda describes the particles as being 0.1 μ m to 100 μ m in size (paragraph [0034]) but fails to suggest any variation in perpendicular dimensions of the individual particles. Therefore, because Figure 3 is admittedly not to scale and the specification is silent as to the diameters of the particles, it cannot be relied on to show that the particles have a longer diameter and a shorter diameter in a range as claimed by Applicants. "[P]atent drawings do not define the precise proportions of the elements and may not be relied on to show particular sizes if the specification is completely silent on the issue." *Hockerson-Halberstadt, Inc. v. Avia Group International, Ltd.*, 222 F.3d 951, 956 (Fed. Cir. 2000). Thus, Honda cannot be relied upon to teach Applicants' presently claimed limitation

of longer diameter to shorter diameter, and for this reason and because neither Higashi nor Minakuchi address this point the rejection should be withdrawn.

In addition, and as discussed at the Interview, not all particles show birefringence. In this regard, Applicants attach two documents that show birefringence to depend not only upon shape but also particle material. As shown in Saishin sannkabutu binran: current oxides handbook, not all particles listed show birefringence, as is required of Applicants' inorganic particles. For example, materials having only one grating constant do not show birefringence because all grating constants are the same (see the circled materials FeO, Y₂O₃, Nb₂O₃, etc.). In addition, Japan 2005-156864, also attached, provides a description in paragraphs [0019] and [0020] (translation attached) showing that refractive index anisotropy does not depend only upon particle shape. While in this reference particles having negative optical anisotropy are preferred, which have refractive indices in the long and short directions in opposite relation to that claimed, nevertheless the reference shows that refractive index anisotropy does not depend only upon particle shape.

Accordingly, and in view of the above amendments and remarks, and the discussion at the Interview, Applicants submit that this application is now in condition for allowance, and early notification to this effect is respectfully requested.

Respectfully submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Richard L. Treanor
Attorney of Record
Registration No. 36,379

Customer Number
22850

Tel: (703) 413-3000
Fax: (703) 413 -2220
(OSMMN 08/07)

[0019]

Fine particles contained in the retardation film of the present invention are not particularly limited as long as the particles belong to the scope of the particles having an optical anisotropy. Of these, the particles having a negative optical anisotropy are preferable. The particles having elongated shape such as rodlike shape, needle-like shape or spindle shape are especially preferable, because the retardation film having a wavelength dependence of phase difference, which means that a phase difference of a long wavelength is larger than that of a short wavelength, can easily be obtained by a general orientation operation such as drawing. In that case, an aspect ratio (which is a ratio of the length of the axis direction with the length of the vertical direction to the axis direction) of the particle is preferably not less than 1.5, more preferably not less than 2.0, especially preferably not less than 3.0. The particle diameter is preferably not more than 1 μm , more preferably not more than 500 nm, particularly preferably not more than 200 nm, especially preferably not more than 100 nm, because the obtained retardation film has high light transmittance and good transparency.

[0020]

The above fine particles include that inorganic materials, organic crystals, especially minerals of capillary crystal, ceramicses, organic crystals. Concrete examples of these include that calcium carbonates such as calcite and aragonite, magnesium carbonate, zirconium carbonate, strontium carbonate, cobalt carbonate, manganese carbonate, talc, silica and mica.

サムソノフ監修

最新酸化物便覧

物理的化學的性質

NO. 7423 P. 4

日本図書刊行事務所

2008年 6月26日 18時58分

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОКСИДОВ

Справочник

Под редакцией
чл.-корр. АН УССР
Г. В. САМСОНОВА

Издание второе,
переработанное
и дополненное



Москва «Металлургия» 1978

表2.2-2

1	2	3	4	1	2	3	4
Ag ₂ O ²	247, 7388	50	12, 91	Ta ₂ O ₅	385, 8602	60	12, 43
CdO	128, 3994	50	12, 46	Yb ₂ O ₃	394, 0782	60	12, 18
In ₂ O ₃	277, 6382	60	17, 28	Lu ₂ O ₃	397, 9382	60	12, 05
SnO	134, 6834	50	11, 88	HfO ₂	210, 4888	66, 67	15, 20
SnO ₂	420, 0676	57, 12	15, 24	TaO	196, 9474	50	8, 12
SnO ₂	150, 6888	66, 67	21, 23	Ta ₂ O ₅	409, 8942	60	11, 71
SnO ₂	137, 7494	50	11, 62	Ta ₂ O ₅	212, 9468	66, 67	15, 02
Sb ₂ O ₃	291, 4982	60	16, 46	Ta ₂ O ₅	441, 8930	42, 84	18, 10
Sb ₂ O ₃	307, 4976	66, 67	20, 81	W ₂ O ₅	215, 8488	66, 67	14, 82
Sb ₂ O ₃	323, 4970	71, 40	24, 73	W ₂ O ₅	679, 5452	77, 72	18, 83
TeO ₂	143, 5994	50	11, 14	W ₂ O ₅	231, 8482	76	20, 70
TeO ₂	150, 5988	66, 67	20, 05	OsO ₄	254, 1976	80	25, 17
I ₂ O ₅	337, 8058	71, 40	23, 68	I ₂ O ₅	224, 1988	66, 67	14, 27
Cs ₂ O	281, 8094	33, 33	5, 67	Au ₂ O ₃	441, 8322	60	10, 86
Cs ₂ O ₂	297, 8188	20	10, 74	Hf ₂ O ₃	417, 1794	33, 33	3, 83
Cs ₂ O ₂	164, 9038	66, 67	19, 40	HfO	216, 5694	50	7, 36
BaO	153, 3394	50	10, 43	TiO	220, 3694	50	7, 26
BaO ₂	169, 3388	66, 67	18, 89	Pb ₂ O	430, 3784	33, 33	3, 72
La ₂ O ₃	325, 8182	60	14, 73	PbO	223, 1694	50	7, 16
CeO ₂	172, 1188	66, 67	18, 59	Pb ₂ O ₂	685, 5676	57, 12	7, 00
Pr ₂ O ₃	329, 8122	60	14, 56	PbO ₂	239, 1888	66, 67	13, 38
Nd ₂ O ₃	336, 4782	60	14, 26	BiO	224, 9794	50	7, 11
Pm ₂ O ₃	341, 9982	60	13, 76	Bi ₂ O ₃	465, 9582	60	10, 30
Eu ₂ O ₃	351, 9182	60	13, 63	Pr ₂ O ₃	461, 9934	33, 33	3, 46
CdO ₂	362, 4582	60	13, 24	TiO ₂	254, 0368	66, 67	12, 11
Tb ₂ O ₃	365, 8462	60	13, 12	Pa ₂ O ₅	541, 9970	71, 40	14, 76
Dy ₂ O ₃	372, 9982	60	12, 86	U ₂ O ₅	270, 0288	66, 67	11, 85
Ho ₂ O ₃	377, 8582	60	12, 70	U ₂ O ₅	556, 1570	71, 40	14, 38
Er ₂ O ₃	382, 5582	60	12, 54	U ₂ O ₅	842, 0852	77, 72	14, 01
				UO ₂	286, 1282	75	16, 77

* ウスサイト：変態組成を持つ：560-1424℃存在

3 均一性領域 [1-4]

酸化物	酸素含有量, %	酸化物	酸素含有量, %
a1	wt	a1	wt
TiO ₂	47.03-54.54	Nb ₂ O ₅	70.50-71.42
TiO ₂	53.4-60.8	MoO ₃	72.6-74.4
TiO ₂	55.5-66.7	CoO ₂	69.0-80.31
VO ₂	46.23-53.34	W ₂ O ₅	82.38-70.58
VO ₂	38.33-40.79	W ₂ O ₅	68.75-73.68
VO ₂	51.1-71.1	Ti ₂ WO ₆	72.77-73.1
VO ₂	61.6-66.5	Ti ₂ WO ₆	74.0-74.4
CrO ₂	65.0-66.67	Bi ₂ WO ₆	74.86-75.06
MnO ₂	68.0-64.1	Bi ₂ WO ₆	58.4-60.1
PbO	48.45-50.98	PbO ₂	60.4-61.67
NbO ₂	65.58-67.63	PbO ₂	65.4-67.5

4 結晶構造 [1, 2, 7-12, 14, 16, 22]

oxide	酸化物	結晶系	空間群	構造型	格子定数, nm			
					a, b, c, c/a			
					5	6	7	8
	1	2	3	4				
	H ₂ O ¹	六方	C _{6v} ⁴ —P6 ₃ mc	—	0, 782	—	0, 736	0, 941
	H ₂ O ²	斜方	D _{2h} ⁶ —C222 ₁	—	0, 780	0, 450	0, 556	0, 714
	H ₂ O ³	"	—	—	1, 020	0, 587	0, 717	0, 702
	BeO	六方	C _{6v} ⁴ —P6 ₃ mc	ZnS	0, 269	—	0, 437	1, 62
	N ₂ O ⁴	立方	T _h ^h —Pa3	—	—	—	—	—
	NO ⁵	単斜	C _{2h} ⁵ —P2 ₁ /c	—	—	—	—	—
	N ₂ O ₄ ⁶	立方	T _h ^h —Im3	—	—	—	—	—
	Na ₂ O	"	—	—	—	—	—	—
	Na ₂ O ₂	六方	D _{3h} ³ —P6 ₃ 2m	—	0, 622	—	0, 447	0, 718
	NaO ₂	斜方	D _{2h} ¹² —Pnnm	—	0, 426	0, 554	0, 344	0, 819
	MgO	立方	O _h ⁸ —Fm3m	NaCl	0, 4208	—	—	—
	α-Al ₂ O ₃	三方	D _{3d} ⁶ —R3c	α-Al ₂ O ₃	0, 4768	—	1, 2991	2, 72
	β-Al ₂ O ₃	六方	D _{6h} ⁴ —P6 ₃ /mmc	β-Al ₂ O ₃	0, 564	—	2, 265	4, 02
	γ-Al ₂ O ₃	立方	O _h ⁷ —Fd3m	MgAl ₂ O ₄	0, 790	—	—	—
	δ-Al ₂ O ₃	六方	—	—	0, 57	0, 290	1, 18	2, 07

表 4 つづき

酸化物	結晶系	空間群	構造型	格子定数, nm			
				a	b	c	c/a
1	2	3	4	5	6	7	8
$\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$	立方	—	—	0,795	—	—	—
SiO_2^{*7}	六方	—	—	0,3464	—	0,4382	1,27
SiO_2^{*8}	三方	$D_3^4 - P3_121$	$\alpha\text{-SiO}_2$	0,4913	—	0,5405	1,10
SiO_2^{*9}	斜方	—	—	0,988	1,71	1,63	1,65
SiO_2^{*10}	正方	$D_4^8 - P4_22_12$	—	0,4971	—	0,6918	1,39
SiO_2^{*11}	立方	$T^4 - P2_13$	—	0,718	—	—	—
P_4O_{10}	斜方	$D_{2h}^{16} - Pnma$	—	—	—	—	—
P_4O_{10}	三方	$C_{3v}^6 - R3c$	—	—	—	—	—
P_2O_5	斜方	$C_{2v}^{18} - Fdd2$	—	—	—	—	—
$\alpha\text{-K}_2\text{O}_2$	正方	$D_{4h}^{17} - I4/mmm$	—	0,4034	—	0,6699	1,67
$\beta\text{-K}_2\text{O}_2$	立方	—	—	0,609	—	—	—
K_2O	立方	—	—	0,430	—	0,354	0,82
CaO	立方	$O_h^8 - Fm3m$	NaCl	0,4799	—	—	—
CaO_2	正方	$D_{4h}^{17} - I4/mmm$	—	0,354	—	0,591	1,67
Sc_2O_3	立方	$T^4 - I2_13$	—	0,9845	—	—	—
Ti_2O_3	六方	—	—	0,2959	—	0,4845	1,637
TiO	立方	$O_h^8 - Fm3m$	NaCl	0,4172	—	—	—
Ti_2O_3	三方	$D_{3d}^6 - R3c$	$\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$	0,515	—	1,361	2,64

$\text{Ti}_2\text{O}_5^{*12}$	単斜	—	—	0,9757	0,3802	0,9452	0,968
$\text{Ti}_2\text{O}_5^{*13}$	三斜	—	—	0,5369	0,7120	0,8865	1,245
TiO_2^{*14}	正方	$D_{4h}^{19} - I4_1/amd$	—	0,3733	—	0,937	2,51
TiO_2^{*15}	斜方	$D_{2h}^{15} - Pbca$	—	0,5436	0,9166	0,5135	0,944
TiO_2^{*16}	正方	$D_{4h}^{14} - P4_2/mnm$	TiO_2	0,4584	—	0,2953	0,644
V_2O	"	—	—	0,294	—	3,49	11,87
VO	立方	$O_h^8 - Fm3m$	NaCl	0,4093	—	—	—
V_2O_3	三方	$D_{3d}^6 - R3c$	$\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$	0,4933	—	1,394	2,82
V_2O_5	単斜	$C_{2v}^6 - C2/c$	—	0,9991	0,5033	0,9845	0,985
VO_2^{*18}	"	$C_{2v}^6 - P2_1/a$	—	0,5348	0,4518	0,5739	1,07
V_2O_5	斜方	$D_{2h}^{13} - Pnmm$	V_2O_5	11,51	0,3559	0,4371	0,379
Cr_2O	立方	$O_h^8 - Fm3m$	$\beta\text{-W}$	4,544	—	—	—
Cr_2O_3	三方	$D_{3d}^6 - R3c$	$\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$	0,4950	—	1,3665	2,76
CrO_2	正方	$D_{4h}^{16} - P4_2/nm$	SnO_2	0,4421	—	0,2916	0,658
CrO_3	斜方	$C_{2v}^{16} - Ama2$	CrO_2	0,4789	0,8557	0,5743	1,19
MnO	立方	$O_h^8 - Fm3m$	NaCl	0,4425	—	—	—
$\alpha\text{-Mn}_2\text{O}_4$	正方	$D_{4h}^{19} - I4_1/amd$	—	0,575	—	0,942	1,64
$\gamma\text{-Mn}_2\text{O}_4$	立方	—	—	0,87	—	—	—
$\alpha\text{-Mn}_2\text{O}_3$	正方	—	—	0,885	—	0,995	1,12

表 4 つづき

1	2	3	4	5	6	7	8
$\gamma\text{-MnO}_2$	斜方	$D_{2h}^{16} - Pnma$	—	0,4533	0,927	0,2866	0,63
$\epsilon\text{-MnO}_2$	六方	—	NiAs	0,279	—	0,441	1,58
FeO	立方	$O_h^5 - Fm3m$	NaCl	0,4311	—	—	—
Fe_3O_4	"	$O_h^7 - Fd3m$	MgAl_2O_4	0,838	—	—	—
$\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$	三方	$D_{3d}^6 - R\bar{3}c$	$\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$	0,643	—	—	—
$\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$	立方	$O_h^7 - Fd3m$	MgAl_2O_4	0,835	—	—	—
$\delta\text{-Fe}_2\text{O}_3$	六方	—	—	0,509	—	0,441	0,866
CoO	立方	$O_h^5 - Fm3m$	NaCl	0,42581	—	—	—
Co_2O_3	"	$O_h^7 - Fd3m$	MgAl_2O_4	0,8084	—	—	—
Co_2O_3	三方	$D_{3d}^6 - R\bar{3}c$	$\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$	0,464	—	0,575	1,24
$\beta\text{-NiO}$	"	—	—	0,29518	—	0,7243	2,45
$\alpha\text{-NiO}$	立方	$O_h^5 - Fm3m$	NaCl	0,41946	—	—	—
Cu_2O	"	$O_h^4 - Pn3m$	Cu_2Mg	0,42696	—	—	—
CuO^{249}	单斜	$C_{2h}^6 - C2/c$	—	0,4684	0,3425	0,5129	1,09
ZnO	六方	$C_{6v}^4 - P6_3mc$	—	0,325	—	0,5205	1,60
$\alpha\text{-Ga}_2\text{O}_3$	三方	$D_{3d}^6 - R\bar{3}c$	$\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$	0,4979	—	1,3429	2,70
$\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$	单斜	$C_{2h}^3 - C2/m$	—	0,580	0,306	1,223	2,1

$\delta\text{-Ga}_2\text{O}_3$	立方	$T^6 - I2_3$	—	1,000	—	—	—
CeO_2	正方	$D_{4h}^{16} - P4_2/nmc$	SnO_2	0,43963	—	0,28626	0,65
CeO_2	三方	$D_3^4 - P3_121$	$\alpha\text{-SiO}_2$	0,4987	—	0,5652	1,13
As_2O_3	立方	$O_h^7 - Fd3m$	Sb_2O_3	—	—	—	—
As_2O_3	单斜	$C_{2h}^5 - P2_1/c$	As_2O_3	—	—	—	—
SeO_2	正方	—	—	0,835	—	—	—
Rb_2O	立方	—	—	0,6742	—	—	—
Rb_2O_2	斜方	—	—	0,4201	0,7075	0,5983	1,42
Rb_2O_2	立方	—	—	0,930	—	—	—
RbO_2	正方	$D_{4h}^{17} - I4/mmm$	—	0,600	—	0,703	1,17
SrO	立方	$O_h^5 - Fm3m$	—	0,5160	—	—	—
SrO_2	正方	$D_{4h}^{17} - I4/mmm$	—	0,3508	—	0,6616	1,89
Y_2O_3	立方	$T_h^7 - Ia3$	Mn_2O_3	1,0605	—	—	—
ZrO_2^{250}	单斜	$C_{2h}^5 - P2_1/c$	—	0,517	0,526	0,530	1,02
ZrO_2	正方	—	—	0,507	—	0,516	1,017
ZrO_2	立方	—	—	0,507	—	—	—
NbO	"	$O_h^5 - Fm3m$	—	0,42013	—	—	—
Nb_2O_3	三方	$D_3^2 - P321$	La_2O_3	0,384	—	0,601	1,56
Nb_2O_3	立方	$T_h^7 - Ia3$	Mn_2O_3	1,107	—	—	—
NbO_2	正方	—	—	1,371	—	0,5985	0,43
$\alpha\text{-Nb}_2\text{O}_5$	单斜	—	—	2,134	0,3816	1,947	0,91
$\delta\text{-Nb}_2\text{O}_5$	六方	—	—	0,3607	—	0,3925	1,09

表 4 つづき

1	2	3	4	5	6	7	8
$\gamma\text{-Nb}_2\text{O}_5$	斜方	—	—	0,619	0,365	0,394	0,63
MoO_2^{21}	单斜	$C_{2h}^5 - P2_1/c$	MoO_2	0,561	0,484	0,553	0,98
MoO_3	斜方	$D_{2h}^{16} - Pnma$	MoO_3	0,39	1,38	0,37	0,94
TeO_2^{22}	单斜	$C_{2h}^5 - P2_1/c$	MoO_2	0,553	0,479	0,553	1,0
RuO_2	正方	$D_{4h}^{14} - P4_2/mnm$	TiO_2	0,4519	—	0,9115	0,68
PdO	" <i>cubic</i>	$D_{4h}^9 - P4_2/mmc$	—	0,3036	—	0,534	1,76
Ag_2O	立方	$O_h^4 - Pn3m$	Cu_2O	0,4727	—	—	—
CdO	"	$O_h^5 - Fm3m$	NaCl	0,46943	—	—	—
In_2O_3	"	$T_h - I2_13$	—	1,0118	—	—	—
SnO	正方	$D_{4h}^7 - P4_2/nmm$	PbO	0,3802	—	0,4836	1,27
SnO_2	"	$D_{4h}^{15} - P4_2/nmc$	SnO_2	0,4737	—	0,3185	0,673
Sb_2O_5	斜方	$D_{2h}^{10} - Pccn$	Sb_2O_5	0,4914	1,2468	0,5421	1,10
Sb_4O_6	立方	$O_h^7 - Fd3m$	Sb_4O_6	1,1152	—	—	—
Sb_2O_4	斜方	$C_{2v}^9 - Pna2_1$	Sb_2O_4	0,5436	0,4810	1,176	2,16
Sb_2O_3	立方	$O_h^7 - Fd3m$	Sb_2O_3	1,0306	—	—	—

TeO_2	斜方	$D_{2h}^{16} - Pbca$	—	0,5607	1,2034	0,5463	0,97
TeO_3	正方	$D_4^4 - P4_12_12$	—	0,4810	—	0,7613	1,58
Cs_3O	六方	$D_{6h}^3 - P6_3/mcm$	—	0,878	—	0,752	0,86
Cs_2O	三方	$D_{3d}^5 - R\bar{3}m$	—	0,4256	—	1,899	4,46
Ca_2O_2	斜方	—	—	0,4322	0,7517	0,6430	1,48
Ce_2O_3	立方	—	—	0,986	—	—	—
CsO_2	正方	$D_{4h}^{17} - I4/mmm$	—	0,628	—	0,724	1,15
BaO	立方	$O_h^5 - Fm3m$	NaCl	0,5542	—	—	—
BaO_2	正方	$D_{4h}^{17} - I4/mmm$	—	0,3816	—	0,6851	1,79
La_2O_3	三方	$D_3^2 - P321$	La_2O_3	0,39373	—	0,61299	1,557
La_2O_3	立方	$T_h^7 - Ia3$	Mn_2O_3	1,143	—	—	—
Ce_2O_3	三方	$D_3^2 - P321$	La_2O_3	0,388	—	0,606	1,56
Ce_2O_3	立方	$T_h^7 - Ia3$	Mn_2O_3	1,117	—	—	—
CeO_2	"	$O_h^5 - Fm3m$	CaF_2	0,5395	—	—	—
Pr_2O_3	三方	$D_3^2 - P321$	La_2O_3	0,386	—	0,6024	1,55
Pr_2O_3	立方	$T_h^7 - Ia3$	Mn_2O_3	1,114	—	—	—

表 4 つづき

1	2	3	4	5	6	7	8
Nd ₂ O ₃	三方	$D_3^2 - P321$	La ₂ O ₃	0,384	—	0,601	1,56
Nd ₂ O ₃	立方	$T_h^7 - Ia3$	Mn ₂ O ₃	1,1078	—	—	—
SmO	"	$T_h^7 - F43m$	—	0,49883	—	—	—
Sm ₂ O ₃ ^{*23}	単斜	—	—	1,4177	0,3633	0,8847	0,62
EuO	立方	$O_h^5 - Fm 3m$	NaCl	0,51439	—	—	—
Eu ₂ O ₃	"	—	—	1,084	—	—	—
Cd ₂ O ₃	"	$T_h^7 - Ia3$	Mn ₂ O ₃	1,079	—	—	—
Dy ₂ O ₃	"	$T_h^7 - Ia3$	Mn ₂ O ₃	1,0667	—	—	—
Ho ₂ O ₃	"	—	—	1,068	—	—	—
Er ₂ O ₃	"	$T_h^7 - Ia3$	Mn ₂ O ₃	1,0550	—	—	—
Tb ₂ O ₃	"	—	—	1,046	—	—	—
Yb ₂ O ₃	"	$T_h^7 - Ia3$	Mn ₂ O ₃	1,0435	—	—	—
HfO ₂ ^{*24}	単斜	$C_{2h}^5 - P2_1/c$	—	0,511	0,514	0,528	1,03
HfO ₂ ^{*25}	"	—	—	0,521	0,515	0,543	1,04
HfO ₂ ^{*26}	正方	—	—	0,514	—	0,5288	1,02

Ta ₂ O	斜方	—	—	0,7194	0,3266	0,3204	0,44
Ta ₂ O	"	—	—	0,529	0,692	0,305	0,57
TaO	立方	$O_h^5 - Fm 3m$	NaCl	0,4422	—	—	—
σ-Ta ₂ O ₅	正方	$D_{4h}^{14} - P4_2/mnm$	—	0,9934	—	0,7613	0,82
TaO ₂	"	$D_{4h}^{14} - P4_2/mnm$	TiO ₂	0,4709	—	0,3065	0,651
Ta ₂ O ₆	斜方	—	—	0,620	0,367	0,390	0,63
W ₂ O	立方	—	—	0,5036	—	—	—
WO ₂ ^{*27}	単斜	$C_{2h}^5 - P2_1/c$	MoO ₂	0,556	0,4884	0,5546	0,99
WO ₂ ^{*29}	"	$C_{2h}^5 - P2_1/c$	—	0,7285	0,7517	0,3835	0,53
WO ₃ ^{*28}	正方	$D_{4h}^{14} - P4/nmm$	ReO ₃	0,5250	—	0,3915	0,746
ReO ₂ ^{*20}	単斜	$C_{2h}^5 - P2_1/c$	MoO ₂	0,5562	0,4838	0,5561	1,0
ReO ₃	正方	$D_{4h}^{14} - P4/nmm$	ReO	—	—	—	—
OsO ₂	"	$D_{4h}^{14} - P4_2/nmm$	SnO ₂	—	—	—	—
OsO ₄	"	$D_{4h}^{14} - P4_2/mnm$	TiO ₂	0,4519	—	0,321	0,71
IrO ₂	"	$D_{4h}^{14} - P4_2/mnm$	TiO ₂	0,450	—	0,315	0,70
PtO	"	—	PtS	0,3046	—	0,5348	1,75

表 4 つづき

1	2	3	4	5	6	7	8
HgO	斜方	$D_{2h}^{16} - Pnma$	—	0,6608	0,5518	0,3519	0,53
HgO	三方	$D_3^3 - P3_112$	—	0,3577	—	0,8681	2,43
Tl ₂ O ₃	立方	$T^2 - I2_13$	—	1,0543	—	—	—
PbO	斜方	$C_{2v}^8 - Pba2$	—	0,5489	0,4755	0,5891	1,07
PbO	正方	$D_{4h}^7 - P4/nmm$	PbO	0,39759	—	0,5025	1,26
Pb ₂ O ₃	"	$D_{4h}^{14} - P4_2/mnm$	—	0,8815	—	0,6563	0,74
Pb ₂ O ₃	立方	—	—	0,650	—	—	—
α-PbO ₂	斜方	$D_{2h}^{14} - Pbcn$	—	0,4938	0,5939	0,5486	1,11
β-PbO ₂	正方	$D_{4h}^{14} - P4_2/mnm$	—	0,493	—	0,337	0,68
Bi ₂ O ₃	単斜	$C_{2h}^6 - P2_1/c$	Bi ₂ O ₃	0,583	0,814	0,748	1,28
Bi ₂ O ₃	正方	$D \frac{7}{2d} - C\bar{4}b2$	Bi ₂ O ₃	—	—	—	—
Bi ₂ O ₃	立方	$O_h^4 - Pn3m$	Bi ₂ O ₃	1,0245	—	—	—
Bi ₂ O ₃	"	$T^3 - I23$	Bi ₂ O ₃	—	—	—	—
Bi ₂ O ₃ -x	正方	$D \frac{17}{4h} - I4/mmm$	—	—	—	—	—

ThO ₂	立方	$O_h^8 - Fm3m$	CaF ₂	0,559	—	—	—
PaO	"	—	—	0,4961	—	—	—
UO	"	$O_h^8 - Fm3m$	NaCl	0,492	—	—	—
α-UO ₂	"	$O_h^6 - Fm3m$	CaF ₂	0,54682	—	—	—
β-UO ₂	"	—	—	0,5440	—	—	—
γ-UO ₂	正方	—	—	0,5388	—	0,5561	1,03
U ₃ O ₇	"	—	—	0,545	—	0,540	0,99
U ₂ O ₅	斜方	—	—	0,829	3,171	0,673	0,81
U ₃ O ₈	"	—	U ₃ O ₈	0,67198	0,3983	0,41462	0,62
α-UO ₃	六方	—	—	0,3963	—	0,4160	1,05
UO ₃	立方	—	—	0,4146	—	—	—

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-156864
(43)Date of publication of application : 16.06.2005

(51)Int.Cl. G02B 5/30
G02F 1/13363

(21)Application number : 2003-394376 (71)Applicant : TOSOH CORP
(22)Date of filing : 25.11.2003 (72)Inventor : DOI TORU

(54) OPTICAL FILM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a retardation film that has practical characteristics such as heat resistance and mechanical strength useful in many fields, for example, as a compensating film of a liquid crystal display and an antireflection film for an organic EL display or the like, and that also has an unique wavelength dependence of phase difference in which the phase difference measured in a long wavelength region becomes larger than the phase difference measured in a short wavelength region.

SOLUTION: The retardation film is such that it consists of fine particles having at least one or more kinds of optical anisotropies and a transparent polymer, that the phase difference measured in a long wavelength region is larger than the phase difference measured in a short wavelength region and that, in particular, it has a single layer structure.

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-156864

(P2005-156864A)

(43) 公開日 平成17年6月16日(2005.6.16)

(51) Int. Cl. ⁷	F 1	テーマコード (参考)
GO2B 5/30	GO2B 5/30	2H049
GO2F 1/13363	GO2F 1/13363	2H091

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2003-394376 (P2003-394376)	(71) 出願人	000003300
(22) 出願日	平成15年11月25日 (2003.11.25)		東ソー株式会社
			山口県周南市開成町4560番地
		(72) 発明者	土井 亨
			三重県桑名市星見ヶ丘2丁目802番地
		Fターム(参考)	2H049 BA02 BA03 BA04 BA06 BA21
			BA44 BA46 BB02 BB42 BB48
			BC22
			2H091 FA11X FA11Z FB02 FB13

(54) 【発明の名称】 光学フィルム

(57) 【要約】

【課題】 液晶ディスプレイの補償フィルムや有機ELディスプレイなどの反射防止フィルム等として多方面に有用な耐熱性、機械強度など実用的な特性を有する上に、長波長で測定した位相差が短波長で測定した位相差より大きくなるという特異な位相差の波長依存性を有する位相差フィルムを提供する。

【解決手段】 少なくとも1種類以上の光学異方性を有する微粒子と透明性高分子からなり、長波長で測定した位相差が短波長で測定した位相差より大きくなり、特に単層構造である位相差フィルム。

【選択図】

選択図なし。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 1 種類以上の光学異方性を有する微粒子と透明性高分子からなり、長波長で測定した位相差が短波長で測定した位相差より大きくなることを特徴とする位相差フィルム。

【請求項 2】

単層よりなることを特徴とする請求項 1 に記載の位相差フィルム。

【請求項 3】

少なくとも 1 種類以上の負の光学異方性を有する微粒子と正の光学異方性を有する透明性高分子からなり、微粒子の異常光と屈折率差の波長依存性が、透明性高分子に由来する位相差の波長依存性より小さく、微粒子に由来する位相差が透明性高分子に由来する位相差より大きいことを特徴とする請求項 1 ～ 2 に記載の位相差フィルム。

10

【請求項 4】

光学異方性を有する微粒子が棒状、針状又は紡錘状の形態であり、そのアスペクト比が 1.5 以上、平均粒子径が 500 nm 以下であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 に記載の位相差フィルム。

【請求項 5】

光学異方性を有する微粒子が、鉱物又はセラミックスからなる群から選ばれる 1 種類以上の光学異方性を有する微粒子であることを特徴とする請求項 1 ～ 4 に記載の位相差フィルム。

20

【請求項 6】

光学異方性を有する微粒子が、炭酸ストロンチウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、炭酸コバルト、炭酸マンガンからなる群から選ばれる少なくとも 1 種類以上の光学異方性を有する微粒子であることを特徴とする請求項 1 ～ 5 に記載の位相差フィルム。

【請求項 7】

透明性高分子が、ポリカーボネート、環状ポリオレフィン、マレイミド系共重合体、フマル酸エステル系樹脂からなる群から選ばれる少なくとも 1 種類以上の透明性高分子であることを特徴とする請求項 1 ～ 6 に記載の位相差フィルム。

【請求項 8】

測定波長 589 nm で測定したフィルム面内位相差が 20 nm 以上であることを特徴とする請求項 1 ～ 7 に記載の位相差フィルム。

30

【請求項 9】

少なくとも 1 種類以上の光学異方性を有する微粒子と透明性高分子からなる無延伸フィルムを少なくとも一軸に延伸することを特徴とする請求項 1 ～ 8 に記載の位相差フィルムの製造方法。

【請求項 10】

請求項 1 ～ 8 に記載の位相差フィルムと偏光板が積層し一体化されてなることを特徴とする円又は楕円偏光板。

【請求項 11】

請求項 1 ～ 8 に記載の位相差フィルムと偏光子が積層し一体化されてなることを特徴とする偏光板。

40

【請求項 12】

液晶素子において、請求項 1 ～ 8 に記載の位相差フィルムをプラスチック基板としたことを特徴とする液晶素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶ディスプレイ用光学フィルム、特に、液晶ディスプレイの表示特性を改良するのに適した長波長で測定した位相差が短波長で測定した位相差より大きくなるという特徴を有する位相差フィルムに関するものである。

【背景技術】

50

【0002】

液晶ディスプレイは、マルチメディア社会における最も重要な表示デバイスとして、携帯電話からコンピューター用モニター、ノートパソコン、テレビまで幅広く使用されている。液晶ディスプレイの表示特性向上のため多くの光学フィルムが用いられている。

【0003】

特に位相差フィルムは、色調の補償、視野角の補償など大きな役割を果たしている。近年液晶ディスプレイの特性が向上するに対応して、位相差フィルムにも高度な特性が要求されている。中でも位相差の波長依存性（波長分散特性）に対する要求は強くなっている。具体的には、位相差の広帯域性が重要視されている。例えば、反射型の液晶ディスプレイには、 $1/4$ 波長の位相差をもつ位相差フィルム（円偏光板と称する場合もある。）が

10

【0004】

しかし、ポリカーボネートや環状オレフィン樹脂などからなる通常の位相差フィルム1枚で $1/4$ 波長を出す場合、一般に550nm（緑色の光）の $1/4$ 波長、すなわち137.5nmにあわせるが、この場合短波長域、例えば450nm（青色の光）では $1/4$ 波長より大きく、長波長域、例えば650nm（赤色の光）では $1/4$ 波長より小さくなる、つまり、長波長で測定した位相差が短波長で測定した位相差より小さくなるという位相差の波長依存性を有するため、純粋な黒表示ができず、青紫がかった色となるためディスプレイの表示品質が悪くなる。この点を解決する方法として、 $1/4$ 波長フィルムと $1/2$ 波長フィルムの積層する方法が提案されている（S I D O 2 Digest p 86 2（2002））。本提案によれば、位相差の波長依存性（波長分散）は、大きく改良されている。しかしながらフィルムを2枚積層するため、厚みが厚く重量が増加する。また製造工程も非常に複雑となるなどの課題がある。

20

【0005】

そこで、一枚の位相差フィルムで、位相差の波長依存性を改良する試みもなされ、正の複屈折単位と負の複屈折単位を持つ共重合体、あるいは正の複屈折を持つ高分子と負の複屈折をもつ高分子のブレンド体が提案されている（例えば特許文献1、2、3参照。）。

【0006】

また、光学異方性微粒子を用いた光学フィルムや光学接着剤などの光学材料が提案されている（例えば特許文献4、非特許文献1参照。）。

30

【0007】

【特許文献1】特開2000-137116号公報

【0008】

【特許文献2】特開2001-337222号公報

【特許文献3】特開2001-235622号公報

【特許文献4】特開平11-293116号公報

【非特許文献1】高分子学会予行集2003年 Vol. 52、No. 4、748頁

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかし、特許文献1～3に提案されたものは、位相差の波長依存特性は改良される傾向にあるが、十分ではない。これは共重合体、あるいはブレンド物の正および負の複屈折の波長依存性が近いことと、共重合あるいはブレンドにより、耐熱性、光学特性、加工性、機械強度、コストといった他の特性が犠牲になるため波長依存特性の制御に大きな制限を受けるためと考えられる。

40

【0010】

また、特許文献4、非特許文献1に提案されたものは、実質的にゼロ複屈折（非複屈折）材料に関するものであり、位相差フィルムに代表される位相差を積極的に利用した用途、特に波長依存性の改良された位相差フィルム等については言及されていない。

【0011】

50

そこで、本発明の目的は、広帯域での位相差特性に優れた位相差フィルム、特に単層よりなる位相差フィルム、位相差フィルムの製造方法およびそれを用いた表示素子を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明者は上記課題を解決するために鋭意検討した結果、長波長で測定した位相差が短波長で測定した位相差より大きくなる位相差フィルムを見出し本発明を完成させるに至った。

【0013】

即ち、本発明は、少なくとも1種類以上の光学異方性を有する微粒子と透明性高分子からなり、長波長で測定した位相差が短波長で測定した位相差より大きくなること特徴とする位相差フィルム及びそれを用いてなる液晶素子に関するものである。

10

【0014】

以下に、本発明を詳細に説明する。

【0015】

本発明の位相差フィルムは、少なくとも1種類以上の光学異方性を有する微粒子と透明性高分子からなり、長波長で測定した位相差が短波長で測定した位相差より大きくなるという位相差の波長依存性を有するものであり、特に単層よりなる位相差フィルムであることが好ましい。

【0016】

20

長波長で測定した位相差が短波長で測定した位相差より小さくなるという位相差の波長依存性を有する従来の位相差フィルムに対し、本発明の位相差フィルムの長波長で測定した位相差が短波長で測定した位相差より大きくなるという位相差の波長依存性を有するという特性は、例えば1) 少なくとも1種類以上の光学異方性を有する微粒子と該微粒子の光学異方性と正負判定の相反する光学異方性を有する透明性高分子からなり、微粒子に由来する位相差と高分子に由来する位相差の中で位相差絶対値の大きい方の位相差の波長依存性が、位相差絶対値の小さい方の位相差の波長依存性より小さいこと、2) 少なくとも1種類以上の負の光学異方性を有する微粒子、少なくとも1種類以上の正の光学異方性を有する微粒子並びに正及び／又は負の透明高分子からなり、正の光学異方性に由来する位相差と負の光学異方性に由来する位相差のうち、位相差絶対値の大きい方の位相差の波長依存性が、位相差絶対値の小さい方の位相差の波長依存性より小さいこと、等により達成できる。

30

【0017】

ここで、位相差の波長依存性とは、光学異方性を有する微粒子の場合、異常光と正常光の屈折率差（以下、 Δn と称する。）の波長依存性であり、例えば測定波長400nmで測定した $\Delta n(400)$ と測定波長586nmで測定した $\Delta n(586)$ の比である $\Delta n(400)/\Delta n(586)$ で表すことができ、その値の大きいものほど波長依存性が大きいものとなる。また、透明性高分子の場合は、例えば該透明性高分子よりなる延伸フィルムとし測定波長400nmで測定した位相差 $R(400)$ と測定波長586nmで測定した位相差 $R(586)$ の比である $R(400)/R(586)$ で表すことができる。

40

【0018】

本発明の位相差フィルムの特性である長波長で測定した位相差が短波長で測定した位相差より大きくなるという位相差の波長依存性について図1により説明する。図1の横軸は波長を示し、縦軸は位相差の絶対値を示す。ここで、微粒子に基づく光学異方性と透明性高分子に基づく光学異方性の正負判定が相反する場合、位相差フィルム自体としての位相差は微粒子に基づく位相差と透明性高分子に基づく位相差の差分となる。そして、位相差絶対値が高い成分の位相差の波長依存性が小さく、位相差絶対値が小さい成分の位相差の波長依存性が大きい場合、位相差フィルムは、長波長で測定した位相差が短波長で測定した位相差より大きくなるという位相差の波長依存性を有するものとなる。

50

【0019】

本発明の位相差フィルムを構成する光学異方性を有する微粒子としては、光学異方性を有する微粒子の範疇に属するものであれば如何なるものでもよく、その中でも負の光学異方性を有する微粒子であることが好ましく、特に延伸等の一般的な配向操作により長波長で測定した位相差が短波長で測定した位相差より大きくなるという位相差の波長依存性を有する位相差フィルムが容易に得られることから、棒状、針状、紡錘状等の細長い形態であることが好ましく、その際には位相差性に優れた位相差フィルムとなることからアスペクト比（軸方向の長さとの軸方向に垂直な長さの比）が1.5以上であることが好ましく、2以上、特に3以上であることが好ましい。また、該微粒子の粒子径は、高光線透過率を有し透明性に優れた位相差フィルムとなることから1 μ m以下であることが好ましく、500nm以下、特に200nm、更に100nm以下であることが好ましい。

10

【0020】

該微粒子としては、例えば無機物、有機結晶、特に針状結晶系の鉱物、セラミックス、有機結晶が挙げられる。具体的な例としては、カルサイト、アラゴナイトなどの炭酸カルシウム；炭酸マグネシウム；炭酸ジルコニウム；炭酸ストロンチウム；炭酸コバルト；炭酸マンガン；タルク；けい石；マイカが挙げられる。

【0021】

また、該微粒子は透明性高分子に効率的に分散し光線透過率に優れた位相差フィルムとなることから、透明性高分子に対する分散性の高いバインダーで予め表面処理をされたものであることが好ましい。その際の表面処理としては、脂肪酸処理、アルキルアンモニウム処理、エポキシ樹脂処理、シラン処理、ウレタン処理などが挙げられる。

20

【0022】

本発明の位相差フィルムを構成する透明性高分子としては、透明性高分子の範疇に属するものであれば如何なるものでもよく、例えばポリカーボネート；ポリアリレート；ポリスルホン；ポリイミド；ポリエーテルイミド；ポリエチレンテレフタレート；ポリエチレンナフタレート；アクリル系樹脂；ポリノルボルネン、ノルボルネン開環重合体の水添物、ノルボルネン- α -オレフィン共重合体、ポリシクロヘキサン等の環状ポリオレフィン系樹脂；マレイミド系樹脂；フルオレン系ポリエステル；フルオレン系ポリカーボネートなどが挙げられ、その中でも耐熱性に優れる位相差フィルムとなることからガラス転移温度が100℃以上の透明性高分子が好ましく特にガラス転移温度120℃以上の透明性高分子が好ましく、さらにガラス転移温度130℃以上の透明性高分子が好ましい。また、光学特性に優れることからポリカーボネート、環状ポリオレフィン系樹脂、マレイミド系樹脂が好ましい。

30

【0023】

本発明の位相差フィルムは、液晶ディスプレイに使用した際の輝度が高くなることから光線透過率が70%以上であることが好ましく、特に80%以上であることが好ましく、更に85%以上であることが好ましい。

【0024】

本発明の位相差フィルムを製造する際には、複屈折を十分に発現し複屈折安定性を有し、かつ長波長で測定した位相差が短波長で測定した位相差より大きくなる位相差フィルムが得られることから、光学異方性を有する微粒子：透明性高分子＝0.1～50重量%：99.9～50重量%、好ましくは1～30重量%：99～70重量%であり、特に3～25重量%：97～75重量%が好ましく、さらに5～20重量%：95～80重量%が好ましい。

40

【0025】

本発明の位相差フィルムは、例えば光学異方性を有する微粒子と透明性高分子からなる位相差フィルム用樹脂組成物を溶液キャスト、熔融キャスト等の方法によりフィルム化し、必要に応じて該フィルムを一軸又は二軸以上に延伸することにより製造することが出来る。

【0026】

50

光学異方性を有する微粒子と透明性高分子からなる位相差フィルム用樹脂組成物の製造方法としては、例えば光学異方性を有する微粒子の分散溶液に透明性高分子を溶解し均一化する方法；光学異方性を有する微粒子の分散溶液に透明性高分子を溶解し均一化した後に溶媒を除去しペレット化、顆粒化、粉体化する方法；光学異方性を有する微粒子を透明性高分子の原料モノマーに分散し重合することにより複合化する方法；光学異方性を有する微粒子と透明性高分子を押出機、ロール等で熔融混練する方法；などが挙げられる。

【0027】

フィルム化の際の溶液キャストイングとしては、例えば光学異方性を有する微粒子と透明性高分子からなる位相差フィルム用樹脂組成物を溶媒に溶解した溶液（以下、ドープと称する。）を支持基板上に流延した後、加熱等を行い溶媒を除去しフィルムを得る方法を挙げることができる。なお、その際ドープを支持基板上に流延する方法としては、例えばTダイ法、ドクターブレード法、パーコーター法、ロールコーター法、リップコーター法等が用いられる。さらに、工業的にはダイからドープをベルト状又はドラム状の支持基板に連続的に押し出す方法が最も一般的である。用いられる支持基板としては、例えばガラス基板；ステンレスやフェロタイプ等の金属基板；ポリエチレンテレフタレート等のプラスチック基板などがある。高度に表面性、光学均質性の優れたフィルムを工業的に連続製膜するには、表面を鏡面仕上げした金属基板が好ましく用いられる。溶液キャスト法において、高い透明性を有し、且つ厚み精度、表面平滑性に優れたフィルムを製膜する際には、ドープの溶液粘度は極めて重要な因子であり、700～30000cpsが好ましく、特に1000～10000cpsであることが好ましい。また、溶液キャスト法によりフィルム化した際のフィルムの厚みは、機械特性、生産性に優れることから10～500μmが好ましく、特に40～300μmの範囲であることが好ましい。

【0028】

また、フィルム化の際の熔融キャストイングとしては、例えば光学異方性を有する微粒子と透明性高分子からなる位相差フィルム用樹脂組成物を押出機内で熔融し、Tダイのスリットからフィルム状に押し出した後、ロールやエアなどで冷却しつつ引き取る成形法（以下、Tダイ熔融押出法と称する。）を挙げることができる。この際、熔融樹脂はTダイ内で幅広のフィルムに賦形されるため、フィルムの寸法は主にTダイによって決定される。Tダイ内の流路は、熔融樹脂の粘弾性特性に合わせて最適化すればよく、ダイスとしては一般的にストレートマニホールド型、コートハンガー型、フィッシュテール型、コートハンガーマニホールド型等が挙げられ、その中でも得られるフィルムの厚み精度を重視する場合、マニホールド型のダイスを用いることが好ましい。また、熔融樹脂の出口部分であるリップの隙間調整は、フィルムの厚み精度を決定する重要な因子の一つである。本発明の位相差フィルムは、厚み精度の要求が非常に厳しく、その理由の一つとして、位相差は光が透過する媒体の複屈折と光路長の積で定義されるため、仮に複屈折が均質であっても、位相差フィルムの厚みが不均質であると、位相差は不均質となりフィルムの光学等方性が乏しくなるのである。しかし、リップの精密な厚み調整作業には熟練者を要しても時間が掛かるため、近年ではコンピューターを駆使した自動厚み制御システムが導入され、フィルム厚み精度の向上のみならず、歩留まりの向上に大きく寄与している。そして、そのような方法として、オンラインでフィルムの厚みを計測し、その結果をもとに自動でリップの隙間調整やギアポンプの速度調製を行う方法が挙げられ、例えば特開平10-58518号公報、特開2000-127226号公報などに提案され、自動でリップを調整する方法としては、例えばヒートボルト方式、ロボット方式、リップヒータ方式、圧電素子方式などが挙げられ、本発明においてもこれら方法を付加的に用いることもできる。

【0029】

また、Tダイのリップは、熔融樹脂の出口部分であるため、熔融樹脂と接触するリップ部に凹凸がある場合、フィルム表面に凹凸が転写されてしまい、冷却ロールにより形状が固化され、いわゆるダイラインなどになる。よって、特に熔融樹脂と接触するリップ部は、電解研磨などの方法によって表面粗さを小さくすることが望ましい。さらにリップ部の表面粗さが小さくても、熱分解した樹脂がリップ部に付着していわゆる目やになると、

リップの表面に凹凸が生じることになりダイラインが発生する原因となる。目やに防止のためには、溶融樹脂がリップに付着し難くすることが重要であり、本発明の製造方法においてはクロムやセラミックでコートしたリップを好適に用いることができる。また、溶融樹脂と接触するリップのエッジ部分には樹脂が滞留し易いため、リップのエッジはできる限り鋭くすることが好ましく、特に0.1 mm R以下であることが好ましい。

【0030】

Tダイ溶融押出法ではTダイのスリットより押出された溶融樹脂（溶融フィルム）を冷却ロールに密着させて冷却する。このような冷却ロール、複数個ある場合の第一冷却ロールは一般的にキャストロールやキャストイングロールと呼ばれる。そして、溶融フィルムが接触する第一冷却ロールの表面は、Tダイのリップと同様の理由により、表面粗さが小さいことが望まれる。さらに、冷却ロールが複数個ある場合、第一冷却ロールとその他の冷却ロールは、ロールの回転速度を一定に保つことが重要であり、回転速度にムラがあると、フィルム表面に幅方向のスジが発生する場合がある。

10

【0031】

そして、得られるフィルムをより効率的に冷却するためには、第一冷却ロールに巻き付かせたフィルムを第一冷却ロールの反対面から冷却する方法を用いることが好ましく、そのような方法としては、例えばエアーチャンバー法、タッチロール法、エアーナイフ法、ラバーロール法、冷却ドラム法、耳押えロール法、静電ピーニング法が挙げられる。また、タッチロール法として、例えば特開2002-36332号公報、W097/28950号公報、特開平11-235747号公報に弾性変形が可能なタッチロールが提案されており、これらの場合、高剛性のタッチロールを用いるよりも薄いフィルムが成形可能であり、本発明にもこれら方法を採用することができる。また、タッチロールでフィルムを第一冷却ロールの反対面から抑えることにより、表面粗さを平坦化させたり、引取り方向の分子配向を起り難くさせる効果があるため、これらタッチロールは好ましく用いることができる。無論、第一冷却ロールの反対面からの冷却は特に行わず、放冷としてもよい。

20

【0032】

冷却ロールの表面温度は、得られるフィルムの外観に大きく影響するため、冷却ロールの表面温度は0.1℃の精度で制御することが望ましく、その際は透明性高分子のガラス転移温度-40℃～+20℃に設定することが好ましく、その際、加圧水やオイルがロール温調の媒体として使用される。なお、温度制御の精度に優れることからオイル温調が好ましい。

30

【0033】

得られるフィルムの両端部を切断するためのスリッターを設置してもよく、その際のスリッターに制限はない。その中でも、得られるフィルムが硬質であるためフィルムの破断面に微細なクラックが発生し易い場合は、回転刃をフィルムの両面から押さえつけて切断するシェアカッターと呼ばれるスリッターを用いクラックの発生を抑制することが好ましい。得られたフィルムを巻取る為の巻取り機に特に制限はなく、その中でも引き取り速度と巻き取り速度のバランス調整を行うためのアキュムレーター設備を用いることが好ましい。

40

【0034】

そして、得られたフィルムは、必要に応じて一軸又は二軸以上に延伸することにより位相差が制御され本発明の位相差フィルムとする事が可能である。その際の延伸加工工程はTダイ溶融押出工程内で連続して行う工程；光学フィルムを一旦巻き取った後、該フィルムを延伸加工装置に供して延伸加工する工程；等がある。また、一軸方向に延伸する場合、フィルム幅方向の長さが延伸前の長さに対して、延伸途中に変化しないよう拘束することが光学特性の均一な延伸フィルムを得るうえでより好ましい。一軸延伸方法としては、例えばテンターにより延伸する方法、カレンダーにより圧延して延伸する方法、ロール間で延伸する方法などが挙げられ、二軸延伸方法としては、例えばテンターにより延伸する方法、チューブ状に膨らませて延伸する方法などがある。その延伸条件としては、厚みむ

50

らが発生し難く、機械的特性、光学的特性に優れる位相差フィルムとなることから、透明性高分子のガラス転移温度に対して $-20^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ の温度範囲の延伸温度条件のもと、延伸倍率1.1～5倍の範囲に延伸することが好ましい。

【0035】

本発明の位相差フィルムの位相差は、目的とする用途に応じ適宜選択すればよく、通常20nm以上であることが好ましく、特に50nm以上であることが好ましく、さらに80nm以上であることが好ましい。そして、円偏光フィルムとして用いる際には位相差が100～200nmの範囲であることが好ましく、1/2波長フィルムとして用いる際には位相差が200～400nmの範囲であることが好ましい。なお、ここでいう位相差は測定波長589nmで測定されたものであり、該位相差としては、フィルム面内位相差＝ $(n_y - n_x) \cdot d$ (d はフィルム厚みを示す。)、フィルム面外位相差＝ $(n_z - n_x) / d$ として表される。

10

【0036】

また、本発明の位相差フィルムは、偏光板と積層し楕円偏光板とすることも出来る。その際、特に1/4波長の位相差フィルムと積層することにより円偏光板とする事も可能であり、該円偏光板は、反射型液晶ディスプレイの他、有機ELディスプレイなどの反射防止フィルム、輝度向上フィルムなどにも有用である。さらに、本発明の位相差フィルム同士又は他の位相差フィルムと積層することも出来る。また、ポリビニルアルコール/沃素等からなる偏光子と積層し偏光板とすること、本発明の位相差フィルムをプラスチック基板とした液晶素子とすることも可能である。本発明の位相差フィルムを積層する際には接着層を介して貼合してもよく、該接着層としては、公知の水溶性又は油溶性接着剤を用いることが出来る。

20

【0037】

本発明の位相差フィルムは、フィルム成形時又は位相差フィルム自体の熱安定性を高めるために酸化防止剤が配合されていることが好ましい。該酸化防止剤としては、例えばヒンダードフェノール系酸化防止剤、リン系酸化防止剤、その他酸化防止剤が挙げられ、これら酸化防止剤はそれぞれ単独又は併用して用いても良い。そして、相乗的に酸化防止作用が向上することからヒンダードフェノール系酸化防止剤とリン系酸化防止剤を併用して用いることが好ましく、その際には例えばヒンダードフェノール系酸化防止剤100重量部に対してリン系酸化防止剤を100～500重量部で混合して使用することが特に好ましい。また、酸化防止剤の添加量としては、本発明の位相差フィルムを構成する位相差フィルム用樹脂組成物100重量部に対して0.01～10重量部が好ましく、特に0.5～1重量部の範囲であることが好ましい。

30

【0038】

該ヒンダードフェノール系酸化防止剤としては、例えばペンタエリスリトール-テトラキス(3-(3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート)、チオジエチレン-ビス(3-(3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート)、オクタデシル-3-(3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート、N,N'-ヘキサン-1,6-ジイルビス(3-(3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオナミド)、ジエチル((3,5-ビス(1,1-ジメチルエチル)-4-ヒドロキシフェニル)メチル)ホスフェート、3,3',3'',5,5',5''-ヘキサ-*t*-ブチル-a,a',a''-(メシチレン-2,4,6-トリイル)トリ-*p*-クレゾール、エチレンビス(オキシエチレン)ビス(3-(3,5-*t*-ブチル-4-ヒドロキシ-*m*-トリル)プロピオネート)、ヘキサメチレン-ビス(3-(3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート)、1,3,5-トリス(3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシペンジル)-1,3,5-トリアジン-2,4,6-(1H,3H,5H)-トリオン、1,3,5-トリス((4-*t*-ブチル-3-ヒドロキシ-2,6-キシリル)メチル)-1,3,5-トリアジン-2,4,6-(1H,3H,5H)-トリオン、2,6-ジ-*t*-ブチル-4-(4,6-ビス(オクチルチオ))-1,3,5-トリアジン-2-イルアミノ)フェノール、3,9-

40

50

ビス (2- (3- (3-*t*-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル) プロピオニルオキシ) -1, 1-ジメチルエチル) -2, 4, 8, 10-テトラオキサスピロ (5, 5) ウンデカンなどが挙げられる。

【0039】

該リン系酸化防止剤としては、例えばトリス (2, 4-ジ-*t*-ブチルフェニル) フォスファイト、ビス (2, 4-ビス (1, 1-ジメチルエチル) -6-メチルフェニル) エチルエステル亜りん酸、テトラキス (2, 4-ジ-*t*-ブチルフェニル) (1, 1-ビフェニル) -4, 4'-ジイルビスホスフォナイト、ビス (2, 4-ジ-*t*-ブチルフェニル) ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス (2, 6-ジ-*t*-ブチル-4-メチルフェニル) ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス (2, 4-ジクミルフェニル) ペンタエリスリトールジホスファイト、テトラキス (2, 4-*t*-ブチルフェニル) (1, 1-ビフェニル) -4, 4'-ジイルビスホスフォナイト、ジ-*t*-ブチル-*m*-クレジル-ホスフォナイトなどが挙げられる。

【0040】

また、ヒンダードアミン系光安定剤が用いられていてもよく、ヒンダードアミン系光安定剤としては、熱着色抑制効果に優れることから分子量が1, 000以上のものが好ましく、特に1, 500以上であることが好ましい。さらに、ヒンダードアミン系光安定剤の添加量は、熱着色防止効果および光安定化効果に優れることから位相差フィルム用樹脂組成物100重量部に対して0.01重量部~1.5重量部を用いることが好ましく、特に0.05重量部~1重量部が好ましく、さらに0.1重量部~0.5重量部であることが好ましい。

【0041】

該ヒンダードアミン系光安定剤としては、例えばポリ ((6-モルフォリノー-5-トリアジン-2, 4-ジイル) ((2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル) イミノ) ヘキサメチレン ((2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル) イミノ)) (分子量1, 600)、ポリ ((6-(1, 1, 3, 3-テトラメチルブチル) アミノ-1, 3, 5-トリアジン-2, 4-ジイル) ((2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル) イミノ) ヘキサメチレン ((2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル) イミノ)) (分子量2, 000~3, 100)、ジブチルアミン-1, 3, 5-トリアジン-N, N'-ビス (2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル) -1, 6-ヘキサメチレンジアミンとN-(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル) ブチルアミンの重縮合物 (分子量2, 600~3, 400)、N, N'-ビス (3-アミノプロピル) エチレンジアミン-2, 4-ビス (N-ブチル-N-(1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチル-4-ピペリジル) アミノ) -6-クロロ-1, 3, 5-トリアジン縮合物 (分子量2, 000以上)、コハク酸ジメチル-1-(2-ヒドロキシエチル)-4-ヒドロキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン縮合物 (分子量3, 100~4, 000) などが挙げられ、これらは一種以上で用いることができる。

【0042】

さらに、紫外線吸収剤として、例えばベンゾトリアゾール、ベンゾフェノン、トリアジン、ベンゾエートなどの紫外線吸収剤を必要に応じて配合していてもよい。

【0043】

本発明の位相差フィルムは、発明の主旨を越えない範囲で、その他ポリマー、界面活性剤、高分子電解質、導電性錯体、無機フィラー、顔料、染料、帯電防止剤、アンチブロッキング剤、滑剤等が配合されたものであってもよい。

【発明の効果】

【0044】

本発明の位相差フィルムは、耐熱性、機械強度など実用的な特性を有する上に、長波長で測定した位相差が短波長で測定した位相差より大きくなるという特異な位相差の波長依存性を有するものであり、液晶ディスプレイの補償フィルムや有機ELディスプレイなどの反射防止フィルム等として多方面に有用である。

【実施例】

【0045】

以下に本発明を実施例により詳細に説明するが、本発明はこれら実施例によりなんら制限されるものではない。

【0046】

以下に、実施例に用いた評価・測定方法を示す。

【0047】

～透明性高分子のガラス転移温度の測定～

示差走査熱量計（セイコー電子工業株式会社製、商品名DSC200）を用い、昇温速度10℃/分で測定した。

10

【0048】

～位相差フィルムの光線透過率の測定～

JIS-K-7105に準拠し測定した。

【0049】

～位相差フィルムの位相差および位相差の波長依存性の測定～

全自動複屈折計（王子計測機器株式会社製、商品名KOBRA-21ADH）を用い測定した。その際位相差フィルムの位相差は測定波長589nm、位相差の波長依存性の測定波長は400nm、586nmで行った。

【0050】

実施例1

20

ポリカーボネート（帝人化成製、商品名パンライト、ガラス転移温度148℃；位相差の正負判定は正、 $R(400)/R(586) = 1.20$ ）94重量%及びエポキシ剤で表面処理された炭酸カルシウム微粒子（平均粒子径120nm、平均アスペクト比5.8；位相差の正負判定は負、 $\Delta n(400)/\Delta n(586) = 1.06$ ）6重量%からなる混合物を250℃に調整した二軸押出機（日本製鋼所製、商品名TEX30）により熔融混練しペレタイズすることによりペレットを得た。

【0051】

得られたペレット100重量部を塩化メチレン400重量部に分散し、攪拌機（特殊機化工業製、商品名Robin Mics）により強制攪拌し均一の塩化メチレン溶液とした。得られた塩化メチレン溶液を鏡面ロール上に流延し、乾燥することにより厚さ100μmのフィルムを得た。

30

【0052】

得られたフィルムを二軸延伸装置（井元製作所製、型式16A1）により、158℃で1.5倍に幅拘束一軸延伸することにより位相差フィルムを得た。

【0053】

得られた位相差フィルムの位相差の波長依存性を図2に示す。得られた位相差フィルムの全光線透過率は87%であった。また、フィルム面内位相差は75nmであった。

【0054】

比較例1

ポリカーボネート（帝人化成製、商品名パンライト、ガラス転移温度148℃；位相差の正負判定は正、 $R(400)/R(586) = 1.20$ ）100重量部を塩化メチレン400重量部に分散し、攪拌機（特殊機化工業製、商品名Robin Mics）により強制攪拌し均一の塩化メチレン溶液とした。得られた塩化メチレン溶液を鏡面ロール上に流延し、乾燥することにより厚さ100μmのフィルムを得た。

40

【0055】

得られたフィルムを二軸延伸装置（井元製作所製、型式16A1）により、159℃で1.5倍に幅拘束一軸延伸することにより位相差フィルムを得た。

【0056】

得られた位相差フィルムの位相差の波長依存性を図2に示す。得られた位相差フィルムの全光線透過率は87%であった。

50

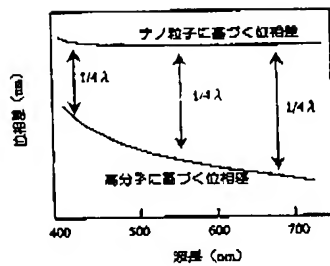
【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 7 】

【図 1】 微粒子に基づく位相差の波長依存性と透明性高分子に基づく位相差の波長依存性を示す図である。

【図 2】 実施例 1 及び比較例 1 により得られた位相差フィルムの位相差の波長依存性を測定した結果である。

【 図 1 】



【 図 2 】

